

研究房屋建筑装配式混凝土结构设计及建造工艺

徐剑锋

江西省建筑设计研究总院集团有限公司 江西南昌 330046

摘要:近些年来,我国的经济正处于飞速发展阶段,在此形势下,建筑行业迎来了发展热潮,与此同时,建筑技术成为了人们的重点关注问题。混凝土在房屋建筑的施工作业中起到了决定性作用,其结构设计以及建造工艺将会直接影响到房屋质量,并且对建筑的性能有着非常重要的调节意义。本文就房屋装配式混凝土结构设计现状展开综合分析,并对其结构设计和建造工艺进行研究。

关键词:房屋建筑;装配式;结构设计;建造工艺;混凝土

现阶段,我国的房屋建筑主要采用的是现浇混凝土的施工方式,但是这种方式相对落后,在发达地区所采用的构建方式为工程预制方式,与传统施工方式相比较,这种建造方法的优势更加明显,不仅能够减少对环境的污染,能耗问题明显降低,而且对土地空间的占用需求也更小^[1]。尽管,当前我国的建筑行业得到了进一步发展,但是环境问题也日益严重,采用传统的建造工艺的弊端日益显露,给生态环境带来了非常严重的破坏,而且对能耗的需求会更高,使得建筑行业发展受到一定限制。因此,需要寻找更加高效的建造工艺。随着科技的发展,新型施工技术不断被应用,其中最为常见的是装配式混凝土结构建造技术,而且这种施工技术更加重视对环境的保护,属于绿色施工技术,在房屋建筑的施工中,占据了重要地位。本文对装配式混凝土结构设计以及建造工艺展开研究分析,希望能够为我国的建筑行业发展提供助力。

一、装配式混凝土结构设计分析

1.1 装配式混凝土框架结构

在混凝土装配过程中,混凝土装配的基础构建在于框架结构,在房屋建筑中占据着非常重要的地位,同时这也是混凝土性能能够长效保持的关键因素。装配式混凝土框架结构涵盖了很多项内容,即为预制楼板,楼柱,楼梯等固体材料,而且其中的一些特点和预制装配式结构较高的契合度^[2]。举例来说,在传力路径上,能够使其更加明确,在现浇作业中,则能有效减少工作量,而且还能够使装配效率得到明显提升,按照梁柱节点位置,通常将装配式混凝土框架结构分为了柔性和刚性节点这两种不同的连接方式,从设计手法和结构性能方面而言,这两种连接方式的复杂程度有所不同,其中柔性阶段连接要明显复杂于刚性节点连接,但是在实际的应用中,

还需要根据节点性能来对整体建筑进行设计,采用柔性节点连接方式与现浇混凝土框架作对比能够得知,两者间存在着较大的差异性,而采用刚性节点连接则并没有很大的不同,按照预制构件的拆装方式,分为了三种构建,即为能够将刚性节点连接划分为一字构件、三维构件和二维预制构件^[3]。

2.2 装配式剪力墙结构

在装配式混凝土结构中,预制构建涵盖了剪力墙,其在连接缝中所采用的是湿式连接,而在常规情况下,钢筋水平接缝则与其连接方式有所不同,使用的是套筒灌浆连接,而除了所提到的连接方式以外,较为常见的还包括了浆锚搭接^[4]。目前,对于高层建筑建设,剪力墙结构主要采用的是整体式结构。针对预制墙体位置的差异性,将剪力墙结构划分为了部分和全预制两类。这两种类型的剪力墙结构所适用的范围有着较大的差异,部分预制结构在高墙体中的适用性更强,这种结构性能和现浇结构之间有着一定的相似度。然而,与其他全其他结构相比较,全预制结构的预制比率真要明显偏高,但是这种结构的劣势也非常明显,其施工难度会更高,而且拼缝也更多,在对抗震设防要求不高的建筑中,这种结构会更加适用。

叠合板式剪力墙体系也就是将部分或者整个剪力墙采用叠合剪力墙,这种结构和现浇结构进行对比后能够发现,在设计机构以及受力强度上两者有着很大的不同,叠合板式结构在非抗震区域中的应用优势更加明显,但是若是处在抗震区域中,抗震的设防烈度为7度,那么楼房的高度将会受到限制,其高度需在60米以内,楼层数需要控制在18层以内^[5]。

多层装配式剪力墙结构的适用范围较窄,这种结构在楼层不高的建筑物中应用较多,楼层在6层以下。而

且与整体式剪力墙结构展开比较能够发现，两者在在水平接缝的步骤上存在着较大的差异性，这种结构在此步骤上进行了改善，使得该步骤更加简化，也正是因为如此，对剪力墙的要求也就有所不同，在此情况下进行施工，对相关技术要求会更低，能够加快施工进度，操作也十分简便，通常在城镇多层住宅建设中应用较为广泛。

1.3 装配式框架-剪力墙结构

就当前我国的情况来说，对于装配式框架-剪力墙结构的应用并不多见，目前还处于研究阶段，为了让墙体结构的整体性更高，在房屋建筑的建设过程中，在底层和顶层的建设中，均采用现浇结构，能够降低竖向构件不连续事件的发生风险。

二、装配式混凝土房屋建筑建造工艺

装配式结构在设计阶段，设计者必须掌握装配式混凝土构件的建造工艺，并在此基础上来完成设计，能够使设计工程中对构件的选择更具适配性，在保证质量的前提下，节省了建筑成本，施工难度也在一定程度上得到了降低，并且与传统建筑能耗相比较，这种结构的节能减排优势更加明显。

2.1 生产流程

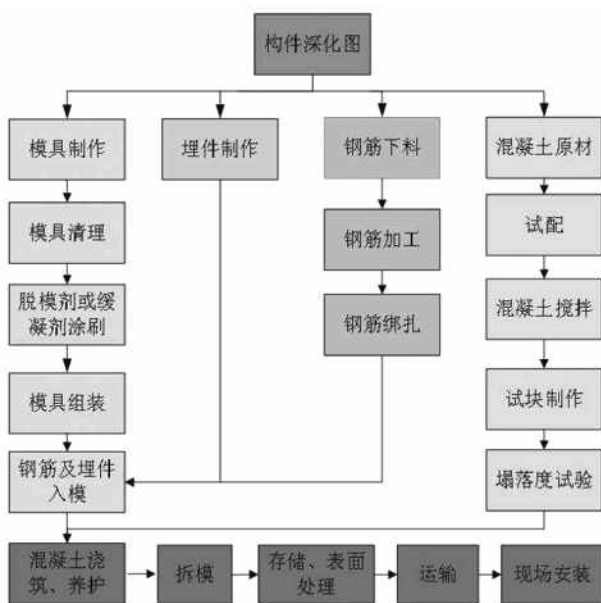


图1 构件深化图

在预制构件的生产工艺之中，构件的特点能够得到充分体现，在预制构件的生产工艺过程中，其主要流程见图1。第一步是要通过数控划线机，来完成划线操作，然后将预制构件放置于操作台上，对其实施喷脱模剂工艺，而这一步骤的目的在于构件的养护作业结束之后，能够让构件更好地脱模。第二步则是要对钢筋和相关部件进行安放，而最后一步则是在操作完成之后需要采用混凝土

来进行浇灌作业。但是，从当前我国的实际情况来看，这项工艺的应用，仍旧有很多不完善的地方在，而引起这些问题的原因在于，我国的生产设备无法满足工艺需求，从而影响了施工进度。

2.2 模具的设计和安装

在对预制构件进行成产的过程中，模具的清洗和放置都会对预制构件的生产产生影响，因此对于模具的清洗十分严格，在清洗以后，模具内必须保持洁净，不能残留其他物质，从而保证预制构件的生产不受影响。而在模具的放置过程中，我国由于技术的限制，依靠设备来完成的只有划线操作，而模具的摆放只需要人工来完成，这会存在着很大的误差。

2.3 预埋件的定位安装

在装配式建筑的建设过程中，预埋件的安装定位占据了十分重要的地位。在温度变化的情况下，将会使预埋件和混凝土受到严重影响，引起收缩和膨胀现象，导致部分位置出现裂缝，所以预埋件所需要承受的压力较大，而且对混凝土能够起到制约，能够起到较强的抗压和抗拉性，需要注意的是，钢筋和预埋构件操作必须是在浇筑作业之前。在振捣作业的过程中，需要注意各部件的位置，以免对其造成损伤^[7]。

2.4 预制构件的脱模和成品保护工作

浇筑作业完成不代表所有工作的结束，还需要根据相关要求，对预制构件和模台进行养护，在养护工作完成之后，才能够进行脱模，而在脱模的过程中，必须依赖专业设备来完成，以防止构件开裂。

三、预制构件的施工

预制构件的具体施工内容包括了四个步骤，即为准备阶段、连接和调节件的安装、弹线和定位以及标准化施工。在准备阶段需要对施工所需使用到的材料，设备以及场地等进行提前调查，并做好相应的准备工作。连接和调节件的安装，预制墙板的构件必须依靠吊装塔来完成，在对相关部件固定之后，再对底部连接件进行安装，在安装过程中，必须与控制线位置相结合，然后进行调节件安装，其水平度需要和垂直度保持一致，通过精确的测量仪器来明确垂直度，然后利用控制线，来对其水平度进行明确。弹线和定位则是在预制构件的安装过程中，需要结合设计图纸，将轴线放出，并在此条件下将控制线放出，利用控制线来对质量进行检测，通过楼层的控制点和预制构件轴线，来完成相应的检测。而标准化施工则是在进行预制构件施工过程中，需要根据施工现场的环境，完成构件施工文件，并且每间隔一段时

间,需要对施工人员进行集中培训,让他们能够掌握更多的专业知识,使其施工操作能够更加规范,从而保证建筑的施工质量。

四、新技术设计和应用问题和解决

基于房屋建筑工程本身的特点和效益要求新的结构建造技术具有统一的标准模式。要想开发一项新的技术就需要政府和相关部门的配合才能完成,才能加强技术标准 and 模式的完善。现在我国国内的装配式混凝土结构设计在建造设计的时候视野还是不够宽广,所以就存在设计思路相对封闭和单一等问题,工程建设新技术的研发和完善需要优势资源的高度集中,需要多个领域多个方位多个人员进行融合,也要进行多方面的交流。各企业应该积极合作、规模研发、资源共享共同研发出及功能和美观为一体,安全性和整体性兼顾的装配式混凝土结构建造新技术。同时,这项技术的辅助标准是需要确认的,装配式混凝土结构设计、施工工艺、技术验收、施工检测等这些方面还不是非常完善,所以相关部门和企业应该加快结构设计,施工工艺,技术验收,施工检测等辅助技术标准的确定。在装配式混凝土结构这项技术在运用的过程中也要多部门进行配合,在施工之后也要进行严密的检测和验收,相关部门要严格按照标准进行测定。

五、结论

综上所述,在房屋建筑的建设过程中,装配式混凝土结构的应用取得了较好的效果,对其结构进行合理设计,严格按照建造工艺进行施工,不仅具有较好的环保效果,而且房屋建筑质量也得到了提高,有利于建筑行业的可持续发展。

参考文献:

- [1]王永胜,崔森,李永才.房屋建筑装配式混凝土结构设计及建造工艺探讨[J].工程技术研究,2020,5(3):211-212.
- [2]高伟,林同桢.浅谈房屋建筑装配式混凝土结构设计及建造工艺[J].建筑与装饰,2020(11):19.
- [3]李宏强,徐渊.试论房屋建筑装配式混凝土结构设计及建造工艺[J].魅力中国,2020(26):376.
- [4]龙勇.试论房屋建筑装配式混凝土结构设计及建造工艺[J].建材与装饰,2019(28):102-103.
- [5]陈建华.房屋建筑装配式混凝土结构设计及建造工艺分析[J].探索科学,2019(3):107.
- [6]毛泉松.基于BIM技术的装配式混凝土结构设计施工流程及应用研究[J].建筑·建材·装饰,2021(7):166-167.
- [7]肖宇斌.混凝土装配式住宅建筑施工的特点及工艺研究[J].工程技术研究,2019,4(2):54-55.